

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(corresponds to
US 5,936,793)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-190820

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51) Int. CL⁸

G 0 2 B 13/24

識別記号

F I

G 0 2 B 13/24

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-367207

(22) 出願日 平成9年(1997)12月25日

(71) 出願人 000003430

富士写真光機株式会社

埼玉県大宮市越前町1丁目324番地

(72) 発明者 中井 陽子

埼玉県大宮市越前町1丁目324番地 富士

写真光機株式会社内

(72) 発明者 山川 博充

埼玉県大宮市越前町1丁目324番地 富士

写真光機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 川野 宏

(64) 【発明の名称】 画像読取用レンズおよびこれを用いた画像読取装置

(57) 【要約】

【目的】 凸、凹、凸、凹の4枚レンズ構成で所定の条件式を満足することにより、諸収差を補正しつつ画像読取用のレンズ系のコンパクト化、広固角化を図る。さらに、高価な硝材を用いることなく、高画質化を図る。

【構成】 物体側から順に、物体側に凸面を向けた正のメネスカスレンズからなる第1レンズL₁と、両凹レンズからなる第2レンズL₂と、両凸レンズからなる第3レンズL₃と、結像面側に凸面を向けた負のメネスカスレンズからなる第4レンズL₄を配列されてなり、下記条件式を満足するように構成されてなる。

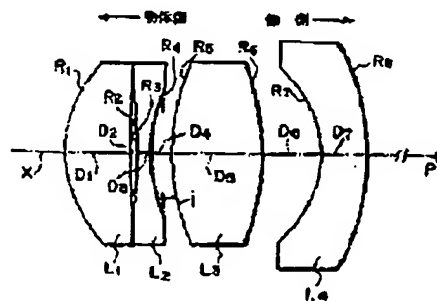
$$(1) \quad -5.5 < f_{11}/f < -2.8$$

$$(2) \quad 0.36 < f_1/f < 0.46$$

$$(3) \quad -1.14 < f_2/f < -0.8$$

$$(4) \quad -8.8 < f_3/d_3 < -6.0$$

$$(5) \quad 0.23 < r_1/f < 0.34$$



(2)

特開平11-190820

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側から順に、物体側に凸面を向けた正のメニスカスレンズからなる第1レンズと、両凹レンズからなる第2レンズと、両凸レンズからなる第3レンズと、結像面側に凸面を向けた負のメニスカスレンズからなる第4レンズを配列されてなり、

$$(1) \quad -5.5 < f_{11}/f < -2.8$$

$$(2) \quad 0.36 < f_2/f < 0.46$$

$$(3) \quad -1.14 < f_3/f_1 < -0.8$$

$$(4) \quad -8.8 < f_4/D_6 < -6.0$$

$$(5) \quad 0.23 < R_1/f < 0.34$$

但し、 f ：レンズ全系の焦点距離

f_{11} ：第1レンズと第2レンズの合成焦点距離

f_2 ：第2レンズの焦点距離

f_3 ：第3レンズの焦点距離

f_4 ：第4レンズの焦点距離

R_1 ：第1面の曲率半径

D_6 ：第6面から第7面までの距離

なる条件式を満足するように構成されてなることを特徴とする画像読取用レンズ。

【請求項2】 前記請求項1記載の画像読取用レンズを用いたことを特徴とする画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば、ファクシミリやイメージスキャナ等の画像読取装置の光学系に用いられる画像読取用の結像レンズおよびこれを用いた画像読取装置に関するものであり、特に画像縮小用もしくは画像拡大用の画像読取用レンズに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 原稿画像をCCD等の撮像素子に縮小もしくは拡大して結像させるタイプのファクシミリやイメージスキャナ等に用いられる画像読取用の結像レンズは、使用される結像倍率において高い解像力を持っていること、周辺光量が多いこと、歪曲収差は小さいことが基本的に要求されているが、その他に、近年の光学装置全体のコンパクト化および低コスト化の要求に伴い、そのサイズをコンパクトなものとし、製造コストを安価なものとすることも求められている。このような要求に対応し得る結像レンズとして、特開平1-183514号公報、特開平9-101452号公報に示されたコンパクトな4枚構成の結像レンズが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記特開平1-183514号公報記載の結像レンズは、4枚というレンズ構成により6枚構成の結像レンズに相当する性能を達成するために、屈折率が大きく高価な材料を使用していた。また、上記特開平9-101452号公報記載の結像レンズでは、比較的安価な材料を使用している実施例もあるが、このような実施例では明るさが $F/5.6 \sim 5.6$ 、半角

ω が $19 \sim 20^\circ$ 程度となっており、一方、 $F/3.5 \sim 4$ の実施例は半角 ω が $17 \sim 18^\circ$ 程度で明るさも高価であるため、さらに性能的に優れた安価な結像レンズが望まれていた。

【0004】 このような画像読取用レンズでは、画角を大きくすることにより被写体と像面間の距離を短くして、装置の小型化を図ることができるため、高性能を維持しつつ、より広画角の画像読取用レンズが望まれていた。本発明はこのような事情に鑑み込まれたもので、レンズ枚数が4枚で構成され、広画角とすることができる上、安価で読取画像の品質が良好な明るい画像読取用レンズおよびこれを用いた画像読取装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の画像読取用レンズは、物体側から順に、物体側に凸面を向けた正のメニスカスレンズからなる第1レンズと、両凹レンズからなる第2レンズと、両凸レンズからなる第3レンズと、結像面側に凸面を向けた負のメニスカスレンズからなる第4レンズを配列されてなり、

$$(1) \quad -5.5 < f_{11}/f < -2.8$$

$$(2) \quad 0.36 < f_2/f < 0.46$$

$$(3) \quad -1.14 < f_3/f_1 < -0.8$$

$$(4) \quad -8.8 < f_4/D_6 < -6.0$$

$$(5) \quad 0.23 < R_1/f < 0.34$$

但し、 f ：レンズ全系の焦点距離

f_{11} ：第1レンズと第2レンズの合成焦点距離

f_2 ：第2レンズの焦点距離

f_3 ：第3レンズの焦点距離

f_4 ：第4レンズの焦点距離

R_1 ：第1面の曲率半径

D_6 ：第6面から第7面までの距離

なる条件式を満足するように構成されてなることを特徴とするものである。

【0006】 また、画像読取装置に上記画像読取用レンズを用いたことを特徴とするものである。なお、本発明の画像読取用レンズは上述した如く物体側から第1、2、3、4レンズをこの順に配設すれば画像縮小用レンズとして使用し得るが、このレンズ系全体をそのまゝの状態で方向を逆にし、結像面側から第1、2、3、4レンズをこの順に配設すれば画像拡大用レンズとして使用し得る。

【0007】

【作用および発明の効果】 本発明の画像読取用レンズによれば、4枚構成というコンパクトなレンズ構成でありながら、上記条件式(1)、(2)、(3)、(4)および(5)を満足することにより、A4判～A3判程度の画像を読み取るのに最適な画像読取用レンズとすることができる。

【0008】 条件式(1)は、レンズ全系の焦点距離 f

(3)

特開平11-190820

3

に対する第1レンズと第2レンズの合成焦点距離 f_{12} の比 f_{12}/f を規定する条件式である。この条件式(1)において、 f_{12}/f の値が上限および下限を超えると、像面湾曲と球面収差を良好に補正することができなくなる。また、 f_{12}/f の値が下限を超えると、第1レンズに、より屈折率の高い高価な材料を使用しなくてはならず、製造コストが上昇してしまう。

【0009】条件式(2)は、レンズ全系の焦点距離 f に対する第3レンズの焦点距離 f_3 の比を規定する条件式である。この条件式(2)において、 f_3/f の値が10 上限および下限を超えると、像面湾曲と球面収差を良好に補正することができなくなる。また、 f_3/f の値が下限を超えると、第3レンズに、より屈折率の高い高価な材料を使用しなくてはならず、製造コストが上昇してしまう。

【0010】条件式(3)は、第3レンズの焦点距離 f_3 に対する第2レンズの焦点距離 f_2 の比を規定する条件式である。この条件式(3)において、 f_2/f_3 の値が15 上限を超えると、球面収差が補正過剰となる。また、 f_2/f_3 の値が下限を超えると、球面収差が補正不足となり、良好な結像性能を得ることができない。

【0011】条件式(4)は、第5面から第7面までの距離 D_5 に対する第4レンズの焦点距離 f_4 の比を規定した条件式である。この条件式(4)において、 f_4/D_5 の値が上限を超えると、像面湾曲および歪曲収差が良好に補正できなくなるとともに、レンズの外径および全長がともに大型化してしまう。また、 f_4/D_5 の値が下限を超えると、歪曲収差が正に過大になるとともに、第420 レンズに倍率の色収差を良好に補正するための材料を選ぶことができなくなってしまう。すなわち、条件式(4)において、 f_4/D_5 の値を所定の範囲内とすることにより、装置のコンパクト化を図ることができるとともに、像面湾曲および諸収差が良好に補正され、高品質な撮像像を得ることができる。

【0012】条件式(5)は、レンズ全系の焦点距離 f に対する第1面の曲率半径 R_1 の比を規定した条件式である。この条件式(5)において、 R_1/f の値が上限を超えると、コマ収差が補正不足となり、良好な結像性能を得ることができない。また、 R_1/f の値が下限を超えると、コマ収差が補正過剰となり、良好な結像性能を得ることができない。なお、条件式(5)において、 R_1/f の値が所定の範囲を逸脱した場合であっても、第1レンズに屈折率の高い材料を用いることにより、良好な結像性能を得ることが可能となる場合もあるが、そのような屈折率の高い材料は高価であり、製造コストが上昇するため、本発明の目的に反してしまい採用することが困難である。

【0013】上述したように、上記条件式(1)・

(2)・(3)・(4)および(5)を満足することにより、明るさがF/4.5程度と比較的明るく、半画角 30

4

ω が24°程度と広角で、比較的高価な材料を使用した高性能な撮像用レンズを提供することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の実施形態について実施例1〜5を用いて説明する。ここで、図1は実施例1〜5のレンズ基本構成、図2は図1に示す撮像用レンズを用いた撮像装置の概略構成を示すものである。

【0015】図2に示すように、本発明に係る撮像装置用の結像レンズ(撮像用レンズ)1は、ファクシミリやイメージスキャナ等の撮像装置2の光学系に用いられるものである。この撮像装置2は、原稿3を載置するガラス板4と、ライン状CCD5のカバーガラス6との間に結像レンズ1を配置し、ガラス板4の結像レンズ側に照明装置7を配置してなる。この撮像装置2では、照明装置7から原稿3に向かって光を当てると、原稿3により反射された光線が結像レンズ1により結像し、ライン状CCD5により読み取られる。

【0016】図1に示すように、実施例1〜5に係る撮像用レンズ1は、4枚のレンズL₁〜L₄により構成され、絞りiを第2レンズL₂と第3レンズL₃との間に配設されてなるもので、物体側から光軸Xに沿って入射した光線は結像位置Pに結像される。

【0017】ここで第1レンズL₁は物体側に凸面を向けた正のメニスカスレンズ、第2レンズL₂は強い曲率の面を結像面側に向けた両凹レンズ、第3レンズL₃は両面の曲率が等しい両凸レンズ、第4レンズL₄は結像面側に凸面を向けた負のメニスカスレンズである。

【0018】また、これらのレンズは以下の条件式を満足する。

$$(1) \quad -5.5 < f_{12}/f < -2.8$$

$$(2) \quad 0.36 < f_3/f < 0.46$$

$$(3) \quad -1.14 < f_2/f_3 < -0.8$$

$$(4) \quad -8.8 < f_4/D_5 < -6.0$$

$$(5) \quad 0.23 < R_1/f < 0.34$$

但し、 f : レンズ全系の焦点距離

f_{12} : 第1レンズと第2レンズの合成焦点距離

f_2 : 第2レンズの焦点距離

f_3 : 第3レンズの焦点距離

f_4 : 第4レンズの焦点距離

R_1 : 第1面の曲率半径

D_5 : 第5面から第7面までの距離

【0019】上記撮像用レンズによれば、物体側から順に正の第1レンズL₁、負の第2レンズL₂、正の第3レンズL₃および負の第4レンズL₄を配設しており、第1と第2のレンズのペアと第3と第4のレンズのペアが互々正負のペアで形成されているため、前側のレンズで発生した収差が大きくなりないうちに、後側のレンズで補正されるので収差の補正を効率よく行なうことができる。

(4)

特開平11-190820

【0020】以下、実施例1～5の各々について具体的な数値を用いて説明する。なお、実施例1～5に係る画像読取用レンズは、焦点距離100mmで規格化しており、読み取る原稿の寸法に合わせて、各実施例を比例縮小または比例拡大し、原稿寸法毎に焦点距離を決定して使用するが、特に、A3判短辺の297mm、B4判短辺の257mm、A4判あるいはレターサイズ短辺の216mmの原稿の読取用として述べている。

【0021】＜実施例1＞この実施例1における各レンズ面の曲率半径R (mm)、各レンズの中心厚および各レンズ間の空気間隔D (mm)、各レンズのd線における屈折率Nとアッペ数 ν および硝材名を下記表1に示す。

面	R	D	N _d	ν_d	硝材名
1	29.007	12.676	1.63834	55.5	SK-18(SUMITA)
2	141.363	1.380			
3	-103.013	2.889	1.68592	31.2	SF-8(SUMITA)
4	35.339	4.769			
5	61.746	17.790	1.67003	47.2	BAP-10(SUMITA)
6	-51.746	12.228			
7	-23.134	9.480	1.53172	48.9	LLF-U(SUMITA)
8	-66.263				

$$F/4.5 \quad f=100\text{mm} \quad \beta=-0.12992 \quad \omega=24.2^\circ$$

$$\begin{aligned} f_1/f &= -3.754 \\ f_2/f &= 0.415 \\ f_3/f &= -0.913 \\ f_4/d_1 &= 6.769 \\ r_1/f &= 4.290 \end{aligned}$$

【0024】上表から明らかなように、実施例1では各条件式(1)～(5)が全て満足されている。また、画角の広さおよび明るさも画像読取用レンズとして十分なものとされている。

【0025】＜実施例2＞この実施例2における各レンズ面の曲率半径R (mm)、各レンズの中心厚および各レンズ間の空気間隔D (mm)、各レンズのd線における屈折率Nとアッペ数 ν および硝材名を下記表2に示す。なお、表2の中段に、この実施例2の画像読取用

レンズにおける、Fナンバー、レンズ系全体の焦点距離 f 、縮像倍率 β および半画角 ω の値を示す。

【0022】なお、表1の中段に、この実施例1の画像読取用レンズにおける、Fナンバー、レンズ系全体の焦点距離 f 、縮像倍率 β および半画角 ω の値を示す。さらに、表1の下段に、この実施例1の上記条件式(1)～(5)に対応する数値を示す。また、実施例1に係る画像読取用レンズをA4判短辺読取用として使用する場合は、焦点距離は、27.7mmとなる。

【0023】

【表1】

【0026】さらに、表2の下段に、この実施例2の上記条件式(1)～(5)に対応する数値を示す。また、実施例2の画像読取用レンズをA4判短辺読み取り用として使用する場合は、焦点距離は、27.7mmとなる。

【0027】

【表2】

(5)

特開平11-190820

面	R	D	N_d	ν_d	材料名
1	30.972	16.718	1.63854	55.4	S-BSN18 (OHARA)
2	105.431	1.436			
3	-96.021	2.385	1.71826	28.6	S-TIH10 (OHARA)
4	44.098	3.620			
5	60.788	17.540	1.79352	42.2	S-LAH52 (OHARA)
6	-60.798	12.380			
7	-23.373	9.466	1.70154	41.2	S-BAN27 (OHARA)
8	-42.930				

$$F/4.5 \quad f=100\text{mm} \quad \beta=-0.12992 \quad \omega=24.1^\circ$$

$$\begin{aligned} f_{12}/f &= -4.530 \\ f_1/f &= 0.408 \\ f_2/f_1 &= -1.017 \\ f_1/d_1 &= 7.101 \\ r_1/f &= 0.309 \end{aligned}$$

【0028】上表から明らかなように、実施例2では各条件式(1)～(5)が全て満足されている。また、画角の広さおよび明るさも画像読取用レンズとして十分なものとされている。また、実施例2の画像読取用レンズは、鉛(Pb)、鉛素(As)を含まない材質からなっており、軽量化を達成しているとともに、環境汚染を伴わずに廃棄しやすい構成となっている。

【0029】＜実施例3＞この実施例3における各レンズ面の曲率半径R (mm)、各レンズの中心厚および各レンズ間の空気間隔D (mm)、各レンズのd線における屈折率Nとアッペ数 ν および材料名を下記表3に示す。

面	R	D	N_d	ν_d	材料名
1	30.561	16.048	1.63041	60.3	SK-14 (SUNITA)
2	105.271	1.080			
3	-91.422	2.885	1.69895	30.0	SF-15 (SUNITA)
4	44.582	3.606			
5	61.612	17.465	1.79952	42.2	S-LAH52 (OHARA)
6	-61.612	12.914			
7	-23.321	9.466	1.72342	38.0	BAF-8 (SUNITA)
8	-41.943				

$$F/4.5 \quad f=100\text{mm} \quad \beta=-0.12992 \quad \omega=24.1^\circ$$

$$\begin{aligned} f_{12}/f &= -4.528 \\ f_1/f &= 0.411 \\ f_2/f_1 &= -1.038 \\ f_1/d_1 &= 7.146 \\ r_1/f &= 0.308 \end{aligned}$$

【0032】上表から明らかなように、実施例3では各条件式(1)～(5)が全て満足されている。また、画角の広さおよび明るさも画像読取用レンズとして十分なものとされている。

【0033】＜実施例4＞この実施例4における各レンズ面の曲率半径R (mm)、各レンズの中心厚および各レンズ間の空気間隔D (mm)、各レンズのd線にお

す。

【0030】なお、表3の中段に、この実施例3の画像読取用レンズにおける、Fナンバー、レンズ系全体の焦点距離f、結像倍率 β および半画角 ω の値を示す。さらに、表3の下段に、この実施例3の上記条件式(1)～(5)に対応する数値を示す。また、実施例3の画像読取用レンズをA4判短辺読取用として使用する場合の焦点距離は、27.7mmとなる。

【0031】

【表3】

る屈折率Nとアッペ数 ν および材料名を下記表4に示す。

【0034】なお、表4の中段に、この実施例4の画像読取用レンズにおける、Fナンバー、レンズ系全体の焦点距離f、結像倍率 β および半画角 ω の値を示す。さらに、表4の下段に、この実施例4の上記条件式(1)～(5)に対応する数値を示す。また、実施例4の画像読取

(6)

特開平11-190820

9

10

用レンズをA4判短辺読取用として使用する場合の焦点
距離は、27.7mmとなる。

* (0035)

面	R	D	N_d	ν_d	材料名
1	30.337	16.106	1.62041	60.3	SK-15 (SUMITA)
2	104.496	1.881			
3	-92.423	2.529	1.09996	30.0	SP-15 (SUMITA)
4	44.828	3.612			
5	82.350	17.476	1.79951	42.2	S-LAH62 (OHARA)
6	-62.250	12.911			
7	-23.143	9.456	1.72342	38.0	BA5P-8 (SUMITA)
8	-41.073				

$$F/4.5 \quad f=100\text{mm} \quad \beta=-0.11992 \quad \omega=24.1^\circ$$

$$\begin{aligned} f_{12}/f &= -4.618 \\ f_2/f &= 0.415 \\ f_1/f_2 &= -1.029 \\ f_1/d_1 &= 1.291 \\ r_1/f &= 0.303 \end{aligned}$$

【0038】上表から明らかなように、実施例4では各
条件式(1)～(5)が全て満足されている。また、画
角の広さおよび明るさも画像読取用レンズとして十分な
ものとされている。

【0037】<実施例5>この実施例5における各レン
ズ面の曲率半径R (mm)、各レンズの中心厚および各
レンズ間の空気間隔D (mm)、各レンズのd線におけ
る屈折率Nとアッペ数 ν および材料名を下記表5に示
す。

※【0038】なお、表5の中段に、この実施例5の画像
読取用レンズにおける、Fナンバー、レンズ系全体の焦点
距離f、倍率 β および半画角 ω の値を示す。さら
に、表5の下段に、この実施例5の上記条件式(1)～
(5)に対応する数値を示す。また、実施例5の画像読取
用レンズをA4判短辺読取用として使用する場合の焦点
距離は、39.1mmとなる。

【0039】

【表5】

面	R	D	N_d	ν_d	材料名
1	26.789	11.951	1.63854	55.5	SK-18 (SUMITA)
2	102.644	1.035			
3	-107.400	2.858	1.69895	30.0	SF-16 (SUMITA)
4	33.092	3.641			
5	51.842	16.851	1.70154	41.1	BA5F-7 (SUMITA)
6	-51.842	10.356			
7	-21.070	3.362	1.58144	40.8	LF-5 (SUMITA)
8	-45.173				

$$F/6.0 \quad f=100\text{mm} \quad \beta=-0.18898 \quad \omega=23.7^\circ$$

$$\begin{aligned} f_{12}/f &= -3.207 \\ f_2/f &= 0.306 \\ f_1/f_2 &= -0.506 \\ f_1/d_1 &= 7.915 \\ r_1/f &= 0.268 \end{aligned}$$

【0040】上表から明らかなように、実施例5では各
条件式(1)～(5)が全て満足されている。また、画
角の広さおよび明るさも画像読取用レンズとして十分な
ものとされている。なお、実施例1～5に対応させてそ
の収差図(球面収差、非点収差、歪曲収差の収差図)
を各々図3、5、7、9、11に示す。なお、この収差図
において ω は半画角を示す。また、上記実施例1～5に

対応させてそのコマ収差を表す収差図を各々図4、6、
8、10、12に示す。

【0041】また、図3～10に示す実施例1～4に係
る画像読取用レンズの収差図は、光路中の物体側に厚さ
11.6mm、像側に厚さ2.53mmのガラス板(屈
折率1.52)を含んだ状態のものであり、図11、1
2に示す実施例5に係る画像読取用レンズの収差図は、

11

光路中の物体側に厚さ7.7mm、像側に厚さ1.79mmのガラス板(屈折率1.52)を含んだ状態のものである。これら図3～12から明らかなように、上述した各実施例によれば、前述した各収差を全て良好なものとする事ができる。

【0042】また、各球面収差図においてはd線、g線およびC線に対する収差が示されている。さらに、各非点収差図には、サジタル(S)像面およびタンジェンシャル(T)像面に対する収差が示されている。なお、本発明の画像読取用レンズとしては、上記実施例のものに限られるものではなく種々の態様の変更が可能であり、例えば各レンズの曲率半径Rおよびレンズ間隔(もしくはレンズ厚)Dを適宜変更することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1～5に係るレンズ基本構成を示す概略図

【図2】本発明の実施例1～5に係る画像読取用レンズを用いた画像読取装置を示す概略構成図

【図3】実施例1に係るレンズの各収差図(球面収差、非点収差、歪曲収差)

【図4】実施例1に係るレンズの各収差図(コマ収差)

【図5】実施例2に係るレンズの各収差図(球面収差、非点収差、歪曲収差)

【図6】実施例2に係るレンズの各収差図(コマ収差)

【図7】実施例3に係るレンズの各収差図(球面収差、*

(7)

特開平11-190820

12

* 非点収差、歪曲収差)

【図8】実施例3に係るレンズの各収差図(コマ収差)

【図9】実施例4に係るレンズの各収差図(球面収差、非点収差、歪曲収差)

【図10】実施例4に係るレンズの各収差図(コマ収差)

【図11】実施例5に係るレンズの各収差図(球面収差、非点収差、歪曲収差)

【図12】実施例5に係るレンズの各収差図(コマ収差)

【符号の説明】

L₁～L₄ レンズ

R₁～R₉ レンズ面の曲率半径

D₁～D₇ レンズ面間隔(レンズ厚)

X 光軸

P 結像位置

1 絞り

1 画像読取用レンズ

2 画像読取装置

3 原稿

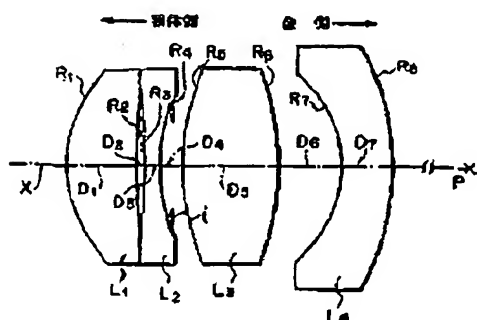
4 ガラス板

5 ライン状CCD

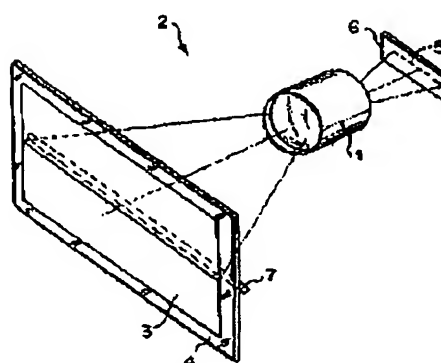
6 CCDカバーガラス

7 照明装置

【図1】



【図2】

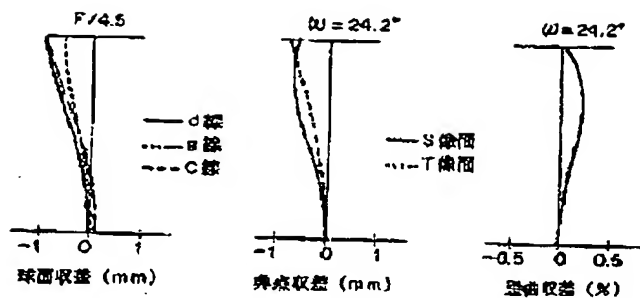


(8)

特開平11-190820

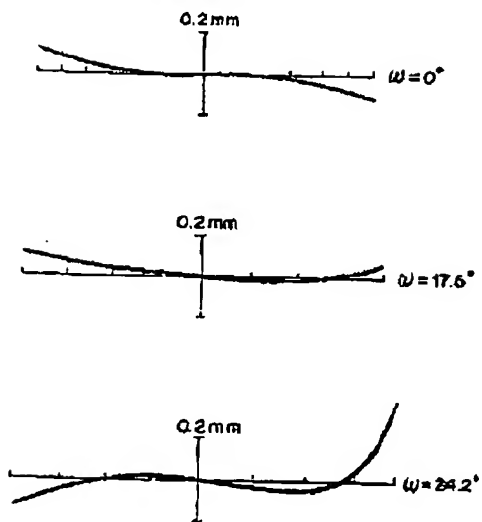
【図3】

実施例1



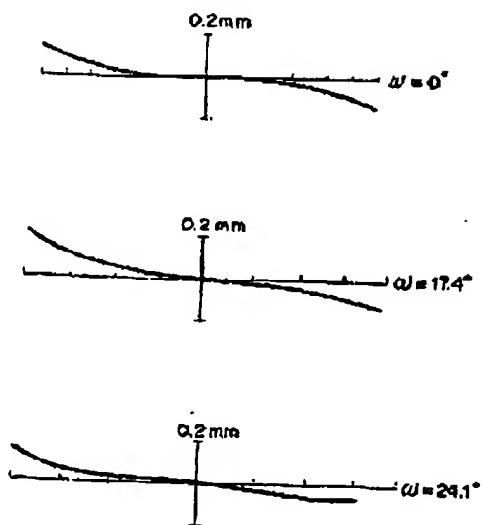
【図4】

実施例1



【図5】

実施例2

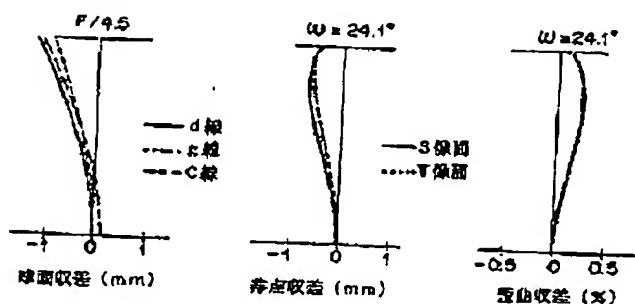


(9)

特開平11-190820

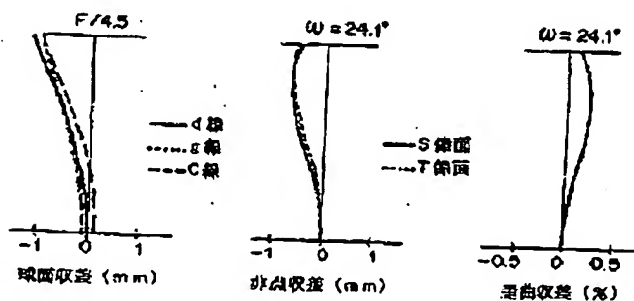
〔図5〕

実施例 2



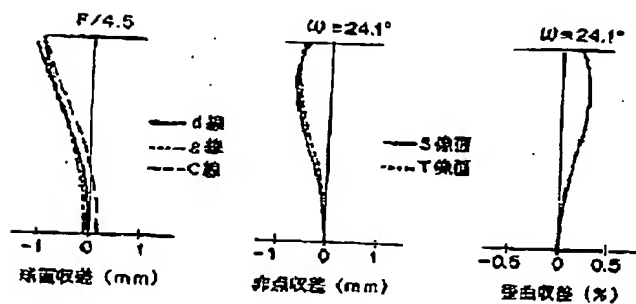
〔図7〕

実施例 3



〔図9〕

実施例 4

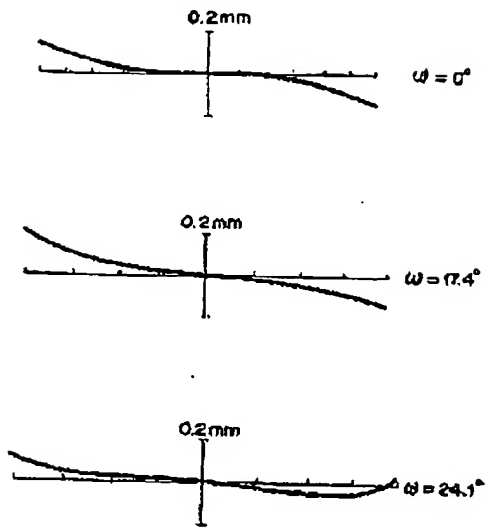


(10)

特開平11-190820

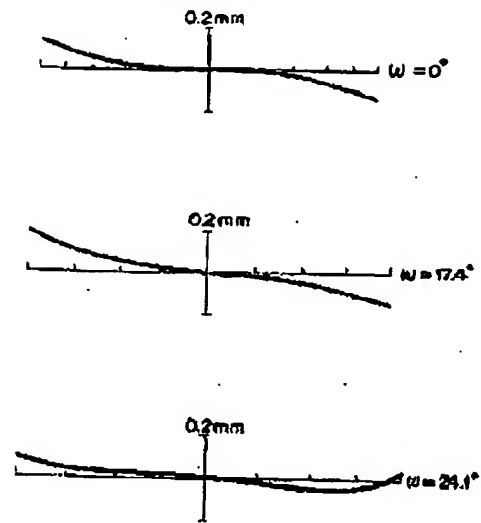
(図8)

実施例3



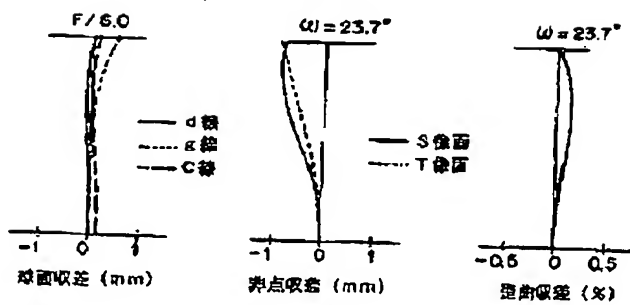
(図10)

実施例4



(図11)

実施例5

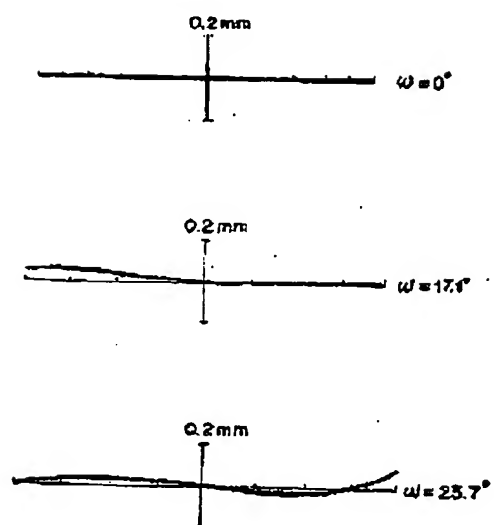


(11)

特開平11-190820

【図12】

実施例6



25-271

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-190820

(43)Date of publication of application : 13.07.1999

(51)Int.Cl.

G02B 13/24

(21)Application number : 09-367207

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 25.12.1997

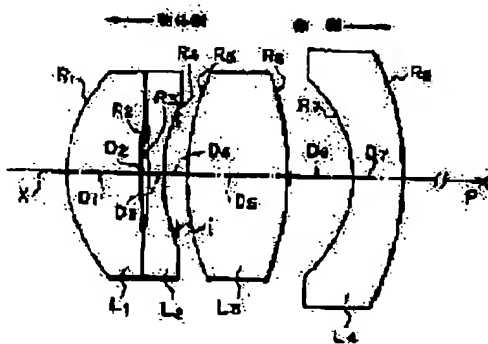
(72)Inventor : NAKAI YOKO
YAMAKAWA HIROMITSU

(54) LENSES FOR PICTURE READING AND PICTURE READER USING THESE LENSES

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow reading angle to be wider and to improve the quality of the read picture at a low cost by using a four lens constitution and satisfying special conditions.

SOLUTION: A first lens L1 is a positive meniscus lens having a convex face on an objective body side. A second lens L2 is a both concave face lens in which one of the concave faces, that has a larger curvature, faces toward an image forming surface side. A third lens L3 is a both convex face lens having same curvetures. A fourth lens L4 is a negative meniscus lens having a convex face on an image forming side. These lenses satisfy $-5.5 < f_{12}/f < -28$, $0.36 < f_3/f < 0.46$, $-1.14 < f_2/f_3 < -0.8$, $-8.8 < f_4/D_6 < -6.0$ and $0.23 < R_1/f < 0.34$ where (f) is the focal distance of the entire system, f_{12} is the combined focal distance of the lenses L1 and L2, f_2 is the focal distance of the lens L2, f_3 is the focal distance of the lens L3, f_4 is the focal distance of the lens L4, R_1 is the radius of the curvature of a first surface and D_6 is the distance from a sixth surface to a seventh surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office